

PAT-NO: JP02000275980A
DOCUMENT- JP 2000275980 A
IDENTIFIER:

TITLE: INTERMEDIATE TRANSFER MEDIUM, PRODUCTION OF
INTERMEDIATE TRANSFER MEDIUM AND IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: October 6, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIMOJO, MINORU	N/A
TANAKA, ATSUSHI	N/A
NAKAZAWA, AKIHIKO	N/A
SHIMADA, AKIRA	N/A
ASHIBE, TSUNENORI	N/A
MATSUDA, HIDEKAZU	N/A
KUSABA, TAKASHI	N/A
KOBAYASHI, HIROYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP11077968

APPL-DATE: March 23, 1999

INT-CL (IPC): G03 G 015/16 , B29 C 047/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an intermediate transfer medium which is extremely high in transfer efficiency from a first image carrying member to the intermediate transfer medium and transfer efficiency from the intermediate transfer medium to a second image

carrying member, is low in cost, is small in the number of states and is excellent in diversity.

SOLUTION: The intermediate transfer medium is a member which contains a thermoplastic resin and an ion conductive resistance control agent and is obtained by discharging a cylindrical melt by extrusion with an extruder from the tip of an annular die. The ratio of the diameter of the resulted intermediate transfer medium to the diameter of the die of the annular die is 0.5 to 4.0.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-275980

(P2000-275980A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 G 15/16		G 0 3 G 15/16	2 H 0 3 2
B 2 9 C 47/20		B 2 9 C 47/20	Z 4 F 2 0 7

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-77968

(22) 出願日 平成11年3月23日 (1999.3.23)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 下條 稔

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 田中 篤志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 稔平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が極めて高く、かつ低コストで、工程数が少なく、多様性に優れた中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置を提供することにある。

【解決手段】 中間転写体が、熱可塑性樹脂及びイオン導電性抵抗制御剤を含有し、かつ環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出することを得られた部材であり、環状ダイスのダイス直径に対して、得られた中間転写体の直径の比が0.5~4.0である中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いる中間転写体において、成型用原料を押出し機で円筒状に溶融押し出しし、所望の形状寸法に成型された該中間転写体が、熱可塑性樹脂及びイオン導電性抵抗制御剤を含有し、かつ環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出することによって得られた部材であり、該環状ダイスのダイス直径に対して、得られた該中間転写体の直径の比が0.5

～4.0であることを特徴とする中間転写体。

【請求項2】 前記イオン導電性抵抗制御剤が陽イオン性又は陰イオン性界面活性剤である請求項1に記載の中間転写体。

【請求項3】 前記イオン導電性抵抗制御剤が第四級アンモニウム塩である請求項1又は2に記載の中間転写体。

【請求項4】 前記中間転写体に含有されるイオン導電性抵抗制御剤が20重量%以下である請求項1～3のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項5】 前記中間転写体が半導電性シームレスベルトである請求項1～4のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項6】 前記中間転写体の抵抗値が $10^0 \sim 10^{14} \Omega$ である請求項1～5のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項7】 前記中間転写体の周方向における体積抵抗率の最大値が最小値の100倍以内である請求項1～5のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項8】 前記中間転写体の周方向における表面抵抗率の最大値が最小値の100倍以内である請求項1～5のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項9】 前記中間転写体の長手方向における体積抵抗率の最大値が最小値の100倍以内である請求項1～5のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項10】 前記中間転写体の長手方向における表面抵抗率の最大値が最小値の100倍以内である請求項1～5のいずれかに記載の中間転写体。

【請求項11】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いる中間転写体の製造方法において、成型用原料を押出し機で円筒状に溶融押し出しし、所望の形状寸法に成型された該中間転写体が、熱可塑性樹脂及びイオン導電性抵抗制御剤を含有し、かつ環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出することによって得られた部材であり、該環状ダイスのダイス直径に対して、得られた該中間転写体の直径の比が0.5～4.0であることを特徴とする中間転写体の製造方法。

【請求項12】 前記環状ダイスのダイギャップより、

成型された中間転写体の肉厚のほうが薄い請求項11に記載の中間転写体の製造方法。

【請求項13】 前記環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって吐出された円筒状溶融物の吐出速度よりも速い引取速度で円筒状フィルムを引き取る請求項11又は12に記載の中間転写体の製造方法。

【請求項14】 前記環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって吐出された円筒状溶融物に、大気圧以上の気体を吹き込むことにより円筒状フィルムを膨張させながら連続的に成型させる請求項11～13のいずれかに記載の中間転写体の製造方法。

【請求項15】 前記円筒状溶融物を押し出しする押し出し機が、2軸押し出し機である請求項11～14のいずれかに記載の中間転写体の製造方法。

【請求項16】 前記環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって吐出された円筒状フィルムを、長手方向に直交する方向に所定の長さで切断することによりベルトとする請求項11～15のいずれかに記載の中間転写体の製造方法。

【請求項17】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置において、成型用原料を押出し機で円筒状に溶融押し出しし、所望の形状寸法に成型された該中間転写体が、熱可塑性樹脂及びイオン導電性抵抗制御剤を含有し、かつ環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出することによって得られた部材であり、該環状ダイスのダイス直径に対して、得られた該中間転写体の直径の比が0.5～4.0であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は第1の画像担持体上に形成されたトナー像を、一旦中間転写体に転写させた後、更に転写させ画像形成物を得る電子写真画像形成装置に用いる中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】中間転写体を使用した画像形成装置は、カラー画像情報や多色画像情報の複数の成分色画像を順次積層転写してカラー画像や多色画像を合成再現した画像形成物を出力するカラー画像形成装置や多色画像形成装置、又はカラー画像形成機能や多色画像形成機能を具備させた画像形成装置として有効である。

【0003】中間転写体として中間転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図を図1に示す。

【0004】図1は電子写真プロセスを利用したカラー画像形成装置（複写機あるいはレーザービームプリンター）である。中間転写ベルト20には、中抵抗の弾性体を使用している。

【0005】1は第1の画像担持体として繰り返し使用

される回転ドラム型の電子写真感光体（以下感光ドラムと記す）であり、矢示の時計方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。

【0006】感光ドラム1は回転過程で、1次帯電器2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理され、次いで不図示の像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービームを出力するレーザーキャナーによる走査露光系等）による画像露光3を受けることにより目的のカラー画像の第1の色成分像（例えばイエロー色成分像）に対応した静電潜像が形成される。

【0007】次いで、その静電潜像が第1の現像器（イエロー色現像器41）により第1色であるイエロートナーYにより現像される。この時、第2～第4の現像器（マゼンタ色現像器42、シアン色現像器43、ブラック色現像器44）の各現像器は、作動オフになっていて感光ドラム1には作用せず、上記第1色のイエロートナー画像は上記第2～第4の現像器により影響を受けない。

【0008】中間転写ベルト20は、時計方向に感光ドラム1と同じ周速度をもって回転駆動されている。感光ドラム1上に形成担持された上記第1色のイエロートナー画像が、感光ドラム1と中間転写ベルト20とのニップ部を通過する過程で、1次転写ローラ62から中間転写ベルト20に印加される1次転写バイアスにより形成される電界により、中間転写ベルト20の外周面に順次中間転写（1次転写）されていく。中間転写ベルト20に対応する第一色のイエロートナー画像の転写を終えた感光ドラム1の表面は、クリーニング装置13により清掃される。

【0009】以下、同様に第2色のマゼンタトナー画像、第3色のシアントナー画像、第4色のブラックトナー画像が順次中間転写ベルト20上に重ね合わせて転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラートナー画像が形成される。63は2次転写ローラで、2次転写対向ローラ64に対応し平行に軸受させて中間転写ベルト20の下面部に離間可能な状態に配設してある。

【0010】感光ドラム1から中間転写ベルト20への第1～第4色のトナー画像の順次重畳転写のための1次転写バイアスは、トナーとは逆極性（+）でバイアス電源29から印加される。その印加電圧は、例えば+100V～+2kVの範囲である。感光ドラム1から中間転写ベルト20への第1～第3色のトナー画像の1次転写工程において、2次転写ローラ63は中間転写ベルト20から離間することも可能である。

【0011】中間転写ベルト20上に転写された合成カラートナー画像の第2の画像担持体である転写材Pへの転写は、2次転写ローラ63が中間転写ベルト20に当接されると共に、給紙ローラ11から転写材ガイド10

を通して、中間転写ベルト20と2次転写ローラ63との当接ニップに所定のタイミングで転写材Pが給送され、2次転写バイアスが電源28から2次転写ローラ63に印加される。この2次転写バイアスにより、中間転写ベルト20から第2の画像担持体である転写材Pへ合成カラートナー画像が転写（2次転写）される。トナー画像の転写を受けた転写材Pは、定着器15へ導入され加熱定着される。

【0012】転写材Pへの画像転写終了後、中間転写ベルト20にはクリーニング用帯電部材7が当接され、感光ドラム1とは逆極性のバイアスを印加することにより、転写材Pに転写されずに中間転写ベルト20上に残留しているトナー（転写残トナー）に感光ドラム1と逆極性の電荷が付与される。26はバイアス電源である。転写残トナーは、感光ドラム1とのニップ部及びその近傍において感光ドラム1に静電的に転写されることにより、中間転写ベルトがクリーニングされる。

【0013】前述の中間転写ベルトを用いた画像形成装置を有するカラー電子写真装置は、従来の技術である転写ドラム上に第2の画像担持体を張り付け又は吸着せしめ、そこへ第1の画像担持体上から画像を転写する画像形成装置を有したカラー電子写真装置、例えば特開昭63-301960号公報中で述べられたごとくの転写装置と比較すると、第2の画像担持体である転写材になんら加工、制御（例えばグリッパーに把持する、吸着する、曲率をもたせる等）を必要とせずに中間転写ベルトから画像を転写することができるため、封筒、ハガキ、ラベル紙等、薄い紙（40g/m²紙）から厚い紙（200g/m²紙）まで、幅の広狭、長さの長短、あるいは厚さの厚薄によらず、第2の画像担持体を多種多様に選択することができるという利点を有している。このような利点のため、すでに市場においては中間転写体を用いたカラー複写機、カラープリンター等が稼動し始めている。

【0014】中間転写体等を用いられるベルト及び円筒の製造方法は、すでに種々知られている。例えば、特開平3-89357号公報、特開平5-345368号公報では、押出し成型による半導電性ベルトの製造方法が開示されている。また、特開平5-269849号公報ではシートをつなぎ合わせ円筒形状とし、ベルトを得る方法が開示されている。また、特開平9-269674号公報では円筒基体に多層の塗工被膜を形成し、最終的に基体を除くことにより、ベルトを得る方法が開示されている。また一方、特開平5-77252号公報では遠心成型法によるシームレスベルトの開示がある。上述の方法はそれぞれ一長一短があり、本発明者等が真に希求している方法ではない。

【0015】例えば、押出し成型では100μm以下の薄層ベルトの製造はかなりの困難を有し、たとえ可能であったとしても肉厚ムラ、それに影響を受ける電気抵抗

ムラが生じ易くなり、中間転写体としての性能及び品質安定性に支障をきたすことになる。シートを繋ぎ合わせる場合は、繋ぎ目の段差及び引き張り強度の低下が問題となる。また、キャスト成型、塗工、遠心成型法等の溶剤を使用する方法は、塗布液の製造—塗布成型—溶剤の除去等、工数、コストが増すものである。更に、溶剤の回収等による環境に影響を及ぼす事項も含んでいるため、更なる改良が必要であった。

【0016】また、従来の中間転写体等の電子写真に用いられる導電性部材は、ゴム、エラストマー、樹脂等を基材とし、これにフィラー系導電性材料、例えば、一般の導電性カーボン、導電性金属粉、カーボン繊維等のフィラー系導電性材料を添加して所定の電気抵抗に調整しているが、所定の電気抵抗にするためには、これらのフィラー系の導電性付与材料を多量に添加しなければならず、導電性部材自身の硬度が高くなってしまふ等の欠点があったり、基材中に単に分散して存在しているため、分散工程を特に考慮しないと、半導電性といえる中抵抗領域の導電性部材を得ようとした場合、導電層の電気抵抗のばらつきを小さく保つことが難しい等の欠点があった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が極めて高く、かつ低コストで、工程数が少なく、多様性に優れた中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0018】本発明の別の目的は、画像転写抜けがなく、画像濃度ムラの発生しない、耐久性に富んだ中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明に従って、第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いる中間転写体において、成型用原料を押出し機で円筒状に熔融押し出しし、所望の形状寸法に成型された中間転写体が、熱可塑性樹脂及びイオン導電性抵抗制御剤を含有し、かつ環状ダイスの先端から押出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出することで得られた部材であり、環状ダイスのダイス直径に対して、得られた中間転写体の直径の比が0.5～4.0である中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置が提供される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0021】図2に本発明に係わる成型装置を示す。本装置は基本的には、押出し機、押出しダイス、空気吹き込み装置よりなる。図2は、2層構成ベルト成型用に押

出し機100及び110と2基具備しているが、少なくとも本発明においては1基有していればよい。

【0022】次に、単層の中間転写体の製造方法について述べる。まず、樹脂、抵抗制御剤、添加剤等を所望の処方に基づき、予め予備混合後、混練分散をせしめた成型用原料を押出し機100に具備したホッパー120に投入する。押出し機100は、成型用原料が後工程でのベルト成型が可能となる熔融粘度となり、また原料相互が均一分散するように、設定温度及び押出し機のスクリュ構成が選択される。成型用原料は、押出し機100中で熔融混練され溶融体となり押出しダイス140に入る。押出しダイス140は、気体導入路150が配設されており、気体導入路150より空気等の気体が押出しダイス140に吹き込まれることにより、押出しダイス140を通過した溶融体は径方向に膨張する。

【0023】膨張した成型体は、冷却リング160により冷却されつつ上方向に引き上げられる。この時、寸法安定ガイド170の間を通過することより最終的な形状寸法180が決定される。更に、これを所望の幅に切断することにより、本発明の中間転写体（中間転写ベルト）20を得ることができる。

【0024】前述の説明は単層ベルトに関してであったが、2層の場合は図2に示されるように更に押出し機110を配置し、押出し機100の混練溶融体と同時に2層用の押出しダイス140へ、押出し機110の混練溶融体を送り込み、2層同時に拡大膨張させ2層ベルトを得ることができる。もちろん3層以上の時は、層数に応じ相応に押出し機を準備すれば良い。図3～図5に2層及び3層構成の中間転写ベルトを例示する。

【0025】このように本発明は、単層のみならず多層構成の中間転写ベルトを一段工程で、かつ短時間に寸法精度良く、成型することが可能である。この短時間成型が可能ということは、大量生産及び低コスト生産が可能であることを十分示唆するものである。

【0026】加えて、環状ダイスの先端から押出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出して中間転写体を得る時に、環状ダイスのダイス直径(D1)と中間転写体の直径(D2)との比(D2/D1)を0.5～4.0、特にD2/D1が1.0～4.0の場合、中間転写体の肉厚をダイギャップよりも薄くすることができるので、中間転写体の肉厚精度が向上して好ましい。また、D2/D1を1.0以上とすると、中間転写体が周方向に延伸されるために、周方向のヤング率が向上して、副走査方向の色ずれが低減するという利点も有する。ここで、D2/D1が4.0を越えると、膨張した円筒の安定性が悪くなり、良好な寸法精度や平滑性が得られなくなる。

【0027】D2/D1を1.0以上とする場合の方法としては、環状ダイスの先端から押出し機の押し出しによって吐出された円筒状溶融物に大気圧以上の気体を吹き

込むことによって、円筒を膨張させながら連続的に成型させる方法が良好な肉厚精度を得やすいので好ましい。この時、吹き込まれる気体は空気以外に窒素、アルゴン、二酸化炭素等を選択することができるが、これに限ったものではない。

【0028】ここで、溶融粘度の低い樹脂を使用した場合、環状ダイスから押出された円筒を膨らまそうとしても穴が開く等うまく膨らまず、 $D2/D1$ を1.0以下にせざるを得ない場合がある。その場合でも $D2/D1$ をできるだけ大きく、具体的には $D2/D1$ を0.5以上10
にすることで、得られる中間転写体の肉厚精度の悪化を最小限に留めることができる。好ましい $D2/D1$ の値は0.8〜2.5、より好ましい範囲は0.9〜2.0である。

【0029】図6は、本発明にかかる中間転写体の別の製造方法である。

【0030】ホッパー120に投入された成型用原料は、押出し機100を通過する過程で均一に分散された溶融体となり、環状押出しダイス141から押出され、内部冷却マンドレル165に、押出されたベルト内面は接触しつつ冷却され、所望寸法180に整えられ本発明の中間転写ベルト20を得る。この時の環状ダイスのダイス直径($D1$)と中間転写体の直径($D2$)との比($D2/D1$)は、好ましくは0.5〜4.0であり、より好ましくは $D2/D1$ が1.0〜4.0の範囲である。

【0031】本発明において、熱可塑性樹脂とは、加熱によって軟化ないし溶融し、成型することが可能となる樹脂である。例えば、エチレンービニルアルコール共重合体(EVOH)、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアスエステル(ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等)、メタクリル樹脂、脂肪族又は脂肪族以外のポリアミド、変性ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレート、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテル・エーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルニトリル、脂肪族ポリケトン、ポリメチルペンテン、フッ素樹脂(ポリフッ化ビニリデン、エチレンー4フッ化エチレン共重合体、4フッ化エチレンーパーフロロアルキルビニルエーテル共重合体、フッ化エチレンープロピレン共重合体、4フッ化エチレン等)等から選ばれる1種類あるいは2種類以上を使用することができ、またその他公知の熱可塑性樹脂(例えば、ポリマーアロイ)等、上記の材料に限定されるものではない。

【0032】また、本発明の中間転写体の電気抵抗値を調節するためのイオン導電性抵抗制御剤としては、ラウリルトリメチルアンモニウム、ステアリルトリメチルアンモニウム、オクタデシルトリメチルアンモニウム、

ドデシルトリメチルアンモニウム、ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、変性脂肪酸・ジメチルエチルアンモニウム塩の過塩素酸塩、塩素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、エトサルフェート塩、臭化ベンジル塩、塩化ベンジル塩等のハロゲン化ベンジル塩等の第四級アンモニウム塩等の陽イオン性界面活性剤、脂肪族スルホン酸塩、高級アルコール硫酸エステル塩、高級アルコールエチレンオキシド付加硫酸エステル塩、高級アルコール燐酸エステル塩、高級アルコールエチレンオキシド付加燐酸エステル塩等の陰イオン性界面活性剤、各種ベタイン等の両性イオン性界面活性剤、高級アルコールエチレンオキシド、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、多価アルコール脂肪酸エステル等の非イオン性帯電防止剤等の帯電防止剤、 $LiCF_3SO_3$ 、 $NaClO_4$ 、 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiBF_4$ 、 $NaSCN$ 、 $KSCN$ 、 $NaCl$ 等の Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 等の周期律表第1族の金属塩、あるいは NH_4^+ の塩等の電解質、また $Ca(ClO_4)_2$ 等の Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 等の周期律表第2族の金属塩及びこれらの帯電防止剤が、少なくとも1個の水酸基、カルボキシル基、一級ないし二級アミン基等のイソシアネートと反応する活性水素を有する基を持ったものが挙げられる。更に、それら等と1,4ブタンジオール、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール等の多価アルコールとその誘導体等の錯体あるいはエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル等のモノオールとの錯体が挙げられ、これらの中から選ばれる1種類あるいは2種類以上を使用することができる。ただし、その他公知のイオン導電性抵抗制御剤等、上記の材料に限定されるものではない。

【0033】これらの熱可塑性樹脂及びイオン導電性抵抗制御剤が中間転写体に含有されていることで、電気抵抗のばらつきを小さくすることができ、第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が極めて高いものとなる。

【0034】更に、イオン導電性抵抗制御剤としては、熱可塑性樹脂との相溶性が良好である陽イオン性又は陰イオン性界面活性剤が好ましく、中でも高温多湿下の耐久による長時間の通電状態においても、中間転写体の抵抗値の変動がほとんど見られない第四級アンモニウム塩が特に好ましい。

【0035】一方、中間転写体に処方されるイオン導電性抵抗制御剤量は、本発明の製造方法と不可分の関係にある。イオン導電性抵抗制御剤量が20重量%を越えると、同時に処方される熱可塑性樹脂がどんなに延伸、拡大可能な柔軟な樹脂であっても、押出し機を通過後、塑性的な溶融体となり、所望の拡大膨張を行うことができない。また、仮に拡大膨張できたとしても成型時の添加量が多いためイオン導電性抵抗制御剤粒子起因のブ

ツ、フィッシュアイや穿孔が頻発し、それが起因となる画像転写抜けが発生する。

【0036】また、特開平3-89357号公報及び特開平5-345368号公報に押し出し成型に関し、抵抗制御剤の添加物に言及しているが、本発明の如き気体を吹き込む成型法とは全く異なるものである。加えて、イオン導電性抵抗制御剤は、分散性に優れる反面、湿度依存性が大いため多量に使用すると、この場合も画像転写抜けの原因となる。そのため本発明においては、イオン導電性抵抗制御剤量としては20重量%以下とすることが好ましく、より好ましくは10重量%以下である。

【0037】また、イオン導電性抵抗制御剤が含有されていなければ、成型時に上述のような問題は当然発生しない。しかし本発明の中間転写体を構成するためには、中間転写体の抵抗値が $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ の間の所望の値となるような成型用原料を用いることが必要であり、そのためには高抵抗樹脂に抵抗制御剤を含有させ抵抗調整する本発明の方法が容易で好ましい。ここで、中間転写体の抵抗値が $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ であると、本発明における画像成型装置の転写及びクリーニング

【0038】中間転写体の抵抗値の測定方法は、以下の通りである。

(1) 中間転写ベルト20を図7に示したように張架し、中間転写ベルト20を2本の金属ローラ202及び203で挟み、直流電源、適当な抵抗値を持つ抵抗器、電位差計をつなぐ。

(2) 駆動ローラにて中間転写ベルト表面の移動速度が $100 \sim 300 \text{ mm/秒}$ になるようにベルトを駆動する。

(3) 直流電源から $100 \text{ V} \sim 1 \text{ kV}$ の範囲内で電圧を回路に印加し、抵抗器の両端の電位差 V_r を電位差計にて読む。なお、測定時の雰囲気は、気温 $23 \pm 5^\circ \text{C}$ /湿度 $50 \pm 10\% \text{ RH}$ とする。

(4) 得られた電位差 V_r から、回路に流れる電流値 I を求める。

(5) 中間転写ベルトの抵抗値=印加電圧/電流値 I 。

【0039】本発明の製造方法により得られる中間転写体は、環状ダイスから押し出して製造されるので、継ぎ目のない半導電性シームレスベルトである。従って、継ぎ目に起因する抵抗ムラや表面の凹凸がないため、画像濃度ムラや耐久中の寸法変化、破断等の不具合は起こり難い。

【0040】また、環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出して中間転写体を得る時に、環状ダイスのダイギャップより熱可塑性樹脂部材の肉厚が薄くなるようにして筒状の中間転写体を形成すると、熱可塑性樹脂の肉厚精度を向上させることができる。その理由は、次のように考えられる。

【0041】中間転写体の肉厚は $50 \sim 300 \mu \text{m}$ 程度

という薄さであり、中間転写体の肉厚とダイギャップの値を同一にした場合には、例えばダイギャップが $10 \mu \text{m}$ ズレれば中間転写体の肉厚も $10 \mu \text{m}$ ズレてしまう。一方、ダイギャップよりも中間転写体の肉厚が薄くなるようにした場合、例えば 1 mm のダイギャップで $150 \mu \text{m}$ の肉厚の中間転写体を作る場合、ダイギャップが $10 \mu \text{m}$ ズレても中間転写体の肉厚は $1.5 \mu \text{m}$ しかズレない。従って、「ダイギャップ>中間転写体の肉厚」とした場合には、中間転写体の肉厚精度が向上すると考えられる。なお、ここでいう肉厚精度とは、目標値に対する中間転写体の平均肉厚のズレ及び中間転写体の肉厚のムラの両者を指す。

【0042】また、環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって円筒状溶融物を吐出して中間転写体を得る時に、円筒状溶融物の吐出速度よりもフィルムの引き取り速度を速くして円筒状の中間転写体を得ると、中間転写体の肉厚精度の向上と共に、長手方向（スラスト方向）のヤング率の向上が実現できる。その理由は、以下のように考えられる。

【0043】まず、肉厚精度向上の理由について述べる。溶融樹脂を環状ダイスから押し出す時、バラス効果により、ダイギャップよりも押し出された円筒の肉厚の方が大きくなろうとする（ダイスウェル）。従って、ダイギャップのズレが増幅されて中間転写体の肉厚に反映される。しかし、吐出速度よりもフィルムの引き取り速度を速くしておけば、中間転写体が引き伸ばされて薄くなるために、肉厚のズレ（及び肉厚ムラ）の絶対値は減少する。

【0044】次に、ヤング率向上の理由について述べる。吐出速度よりも押し出された円筒の引き取り速度を速くすると、円筒がマシーンディレクション（MD）方向に1軸延伸された状態となる。このため、中間転写体の長手方向のヤング率が向上して、レーザースキャナーの主走査方向の色ずれ（異なる色のトナーを重ねる時のずれ）が減少するので好ましい。

【0045】なお、中間転写体の製造工程において、円筒状溶融物を押し出すための押し出し機として2軸押し出し機を使用すると、ポリマーと各種添加剤の分散混合が良好に行われるので、分散工程の省力化あるいは省略が可能となる。従って、中間転写体を低コストで製造することが可能となる。また、分散混合が良好に行われると、分散強度による抵抗変動（抵抗ムラ）が小さくなり、転写ステーション間（1次転写と2次転写）での電源の干渉による転写不良や、抵抗が低い部分に電流が集中することによる転写ムラ及びブリーク（絶縁破壊）等が発生し難くなって好ましい。

【0046】また、中間転写体を所望の幅に整える場合、環状ダイスの先端から押し出し機の押し出しによって吐出された円筒状フィルムを長手方向に直交する方向に連続的に切断して得ることが好ましい。直交の方向に連続

的に切断しない場合は、中間転写体の幅（長手方向寸法）が場所によって異なり易いので、支持ローラに張架して回転させる際に蛇行して皺が生じ易くなり、良好な画像が得られなくなる。

【0047】また、中間転写体の周方向（ラジアル方向）における体積抵抗率の最大値を最小値の100倍以内にすることが好ましい。100倍を越えると、周方向の転写ムラの発生や、ステーション間での電源の干渉（例えば、1次転写のバイアス電源と2次転写のバイアス電源の干渉）が発生してしまう場合がある。

【0048】また、中間転写体の周方向（ラジアル方向）における表面抵抗率の最大値を最小値の100倍以内にすることが好ましい。100倍を越えると、ステーション間での電源の干渉（例えば、1次転写のバイアス電源と2次転写のバイアス電源の干渉）が発生してしまう場合がある。

【0049】また、中間転写体の長手方向（スラスト方向）における体積抵抗率の最大値を最小値の100倍以内にすることが好ましい。100倍を越えると、長手方向の転写ムラの発生や、抵抗最小部位に過大な電流が流れ込むことによる中間転写体の絶縁破壊、画像形成層装置の誤動作が起こる場合がある。

【0050】また、中間転写体の長手方向（スラスト方向）における表面抵抗率の最大値を最小値の100倍以内にすることが好ましい。100倍を越えると、長手方向の転写ムラの発生や、中間転写体上の転写残トナーを転写残トナー帯電部材により帯電させて、その後に転写残トナーをクリーニングする際に、転写残トナー帯電部材から印加されるバイアスが中間転写体の低抵抗部分に集中して流れることにより、中間転写体上の転写残トナーを均一に帯電することができなくなってクリーニング不良になるからである。

【0051】なお、本発明において体積抵抗率及び表面抵抗率の測定は、以下のようにして行うものとする。

【0052】＜測定機＞

抵抗計；超高抵抗計R8340A（アドバンテスト社製）

試料箱；超高抵抗測定用試料箱TR42（アドバンテスト社製）

（主電極は直径22mm、ガード・リング電極は内径41mm、外径49mmである）

＜サンプル＞中間転写体（肉厚30～300μm程度）を直径56mmの円形に切断する。切断後、片面はその全面をPt-Pd蒸着膜により電極を設け、もう一方の面はPt-Pd蒸着膜により直径25mmの主電極と内径38mm、外径50mmのガード・リング電極を設ける。Pt-Pd蒸着膜は、マイルドスパッタE1030（日立製作所製）で蒸着操作を2分間行うことにより得られる。蒸着操作を終了したものを測定サンプルとする。

【0053】＜測定条件＞

測定雰囲気；23℃/湿度55%

（なお、測定サンプルは予め23℃/湿度55%の雰囲気中に12時間以上放置しておく）

測定モード；プログラムモード5

（ディスチャージ10秒、チャージ及びメジャー30秒）

印加電圧；1～1000（V）

印加電圧は、本発明の画像形成装置で使用される中間転写体及び転写部材に印加される電圧範囲の一部である1～1000Vの間で任意に選択できる。また、サンプルの抵抗値、厚み、絶縁破壊強さ等に応じて、上記印加電圧の範囲において、使用される印加電圧は、適時変えることができる。また、印加電圧のいずれか一点の電圧で測定された複数個所の体積抵抗率及び表面抵抗率が、本発明の抵抗率の範囲に含まれれば、本発明の目的とする抵抗率の範囲であると判断される。

【0054】成型後の中間転写体の肉厚の範囲は50～300μmであり、好ましくは55～250μm、より好ましくは60～200μmである。本発明は押出しダイスより押し出しされた混練溶融体が膨張するため、電気抵抗の制御性と相俟って成型体の肉厚はある程度制限を受ける。

【0055】300μmを越える肉厚みは、均一な拡大膨張が得がたく電気抵抗の均一性に難が生じ易く、同時に肉厚が厚い分、膜厚の均一性は得にくくなる。更に、この膜厚大を有するベルトを中間転写体として用いる場合かなりの剛性と乏しい柔軟性のため円滑な走行性を妨げベルト走行中に撓み、寄り等が生じ易くなる。50μm未満の肉厚は、中間転写体としての引張り強度の低下、ベルトを張架回転させた耐久中に緩弱が生じ徐々に伸びが発生する等、実用上問題を有するものである。本発明の製造方法では50μm未満のベルトの製造は薄層ゆえ、電気抵抗の安定性等ができ対応は可能であるが、上記の実用上の問題より適しない。

【0056】

【実施例】以下、実施例をもって本発明を詳細に説明する。実施例中の「部」は重量部である。

【0057】（実施例1）

ポリエチレンテレフタレート樹脂 60部

ポリカーボネート樹脂 40部

過塩素酸リチウム 8部

上記の配合を2軸の押出し混練機で混練せしめ、所望の電気抵抗になるように過塩素酸リチウムを十分にバインダー樹脂中に均一分散させ、成型用原料（1）を得た。更に、これを1～2mmの粒径の混練物とした。

【0058】次に、図2に示される1軸押出し機100のホッパー120へ前記混練物を投入し、加熱溶融押出すことにより、溶融体とした。溶融体は引き続いて、直径100mm、厚さ300μmの環状単層用押出しダイ

ス140に導かれた。更に、そこで気体導入路150より空気を吹き込み膨張させ、最終的な形状寸法180として直径140mm、肉厚120 μ mとした。更に、ベルト巾250mmで切断し、中間転写体(1)を得た。

【0059】この中間転写体(1)の抵抗値は、 $5.5 \times 10^3 \Omega$ であった。また、前記電気抵抗測定装置(アドバンテスト社製)を用い、100V印加して、上記のベルトを図8に示されるように周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所での測定を行い、ベルト内の体積抵抗率及び表面抵抗率のバラツキを測定したが、8箇所の測定値は2桁以内に収まっていた。同様の位置での肉厚測定のバラツキは120 μ m \pm 10 μ mの範囲であった。中間転写体の目視観察によると、表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成型不良は見られなかった。

【0060】この中間転写体(1)を図1に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、80g/m²紙にフルカラー画像をプリントし、以下のように転写効率を定義して、転写効率の測定を行った。

【0061】1次転写効率(感光ドラムから中間転写ベルトへの転写効率) = 中間転写ベルト上の画像濃度 / (感光ドラム上の転写残画像濃度 + 中間転写ベルト上の画像濃度)。

【0062】2次転写効率(中間転写ベルトから紙への転写効率) = 紙上の画像濃度 / (紙上の画像濃度 + 中間転写ベルト上の転写残画像濃度)。

【0063】この中間転写体(1)の1次転写効率及び2次転写効率は、それぞれ95%、92%と良好であった。そして、フルカラー画像5000枚の連続プリントを行った。初期より画像濃度ムラや画像転写抜けもなく、5000枚耐久後も永久伸びに起因する色ズレやクリーニング不良のない良好な画像を得られた。更に、表面にヒビ割れ、削れ及び摩耗が生ずることなく、初期と同様の表面性のままであった。

【0064】(実施例2)

ポリブチレンテレフタレート樹脂 70部

ポリアセタール樹脂 30部

脂肪族スルホン酸塩 5部

上記の配合を2軸押出し機で、混練分散し、均一な混練物を得た。これを成型材料(2)とした。次いで、実施例1と同様にして、直径141mm、肉厚125 μ m、ベルト巾250mmの中間転写体(2)を得た。

【0065】この中間転写体(2)の抵抗値は1.3 $\times 10^{10} \Omega$ であった。更に、図8における中間転写体内の8箇所での体積抵抗率及び表面抵抗率の一様性は、周方向、長手方向とも1桁以内に収まっていた。同様の位置での肉厚測定のバラツキは125 μ m \pm 12 μ mの範囲であった。中間転写体の目視観察によると、表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成型不良は見られなかった。また、この中間転写体(2)の1次転写効率及び2

次転写効率は、それぞれ97%、93%と良好であった。

【0066】次に、実施例1と同様にして、フルカラー画像5000枚の連続プリントを行ったが、初期より画像濃度ムラや画像転写抜けもなく、5000枚耐久後も永久伸びに起因する色ズレやクリーニング不良のない良好な画像を得られた。更に、表面にヒビ割れ、削れ及び摩耗が生ずることなく、初期と同様の表面性のままであった。

【0067】(実施例3) 脂肪族スルホン酸塩の代わりに過塩素酸テトラブチルアンモニウムを使用するとして以外は、実施例2と同様にして成型材料(3)とした。次いで、実施例1と同様にして、直径143mm、肉厚126 μ m、ベルト巾250mmの中間転写体(3)を得た。

【0068】この中間転写体(3)の抵抗値は8.7 $\times 10^{10} \Omega$ であった。更に、図8における中間転写体内の8箇所での体積抵抗率及び表面抵抗率の一様性は、周方向、長手方向とも1桁以内に収まっていた。同様の位置での肉厚測定のバラツキは126 μ m \pm 11 μ mの範囲であった。中間転写体の目視観察によると、表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成型不良は見られなかった。また、この中間転写体(3)の1次転写効率及び2次転写効率は、それぞれ98%、96%と良好であった。

【0069】次に、実施例1と同様にして、フルカラー画像5000枚の連続プリントを行ったが、初期より画像濃度ムラや画像転写抜けもなく、5000枚耐久後も永久伸びに起因する色ズレやクリーニング不良のない良好な画像を得られた。

【0070】また、高温多湿下(30 $^{\circ}$ C/80%)のフルカラー画像5000枚の連続プリント後においても、中間転写体の抵抗変動起因と考えられる画像不良は発生せず、初期と変わらない良好な画像を得られた。更に、表面にヒビ割れ、削れ及び摩耗が生ずることなく、初期と同様の表面性のままであった。

【0071】(実施例4) 図6に示される、直径180mm、ダイギャップの巾210 μ mのスパイラルダイよりなる押出しダイス141を具備した押出し機100に実施例1の成型用原料(1)をホッパー120より供給し、円筒状に押出した。押出されたベルトは冷却用マンドレルに内面を接触し、冷却されつつ、延伸され、所望の寸法、及び厚みとされ、直径138mm、肉厚130 μ m、ベルト巾250mmの中間転写体(4)を得た。

【0072】この中間転写体(4)の抵抗値は6.8 $\times 10^9 \Omega$ であった。更に、図8における中間転写体内の8箇所での体積抵抗率及び表面抵抗率の一様性は、周方向、長手方向とも2桁以内に収まっていた。同様の位置での肉厚測定のバラツキは130 μ m \pm 10 μ mの範囲であった。中間転写体の目視観察によると、表面にはブ

ツ、フィッシュアイ等の異物、成型不良は見られなかった。また、この中間転写体(4)の1次転写効率及び2次転写効率は、それぞれ94%、90%と良好であった。

【0073】次に、実施例1と同様にして、フルカラー画像5000枚の連続プリントを行ったが、初期より画像濃度ムラや画像転写抜けもなく、5000枚耐久後も永久伸びに起因する色ズレやクリーニング不良のない良好な画像を得られた。更に、表面にヒビ割れ、削れ及び摩耗が生ずることなく、初期と同様の表面性のままであった。

【0074】(比較例1)過塩素酸リチウムの代わりに導電性カーボンを30部添加するとして以外は、実施例1と同様にして、成型用原料(5)を得た。更に、中間転写体の製造法も実施例1と同様に製造し、直径142mm、肉厚140μm、ベルト巾250mmの中間転写体(5)を得た。

【0075】中間転写体(5)の電気抵抗は $1.5 \times 10^6 \Omega$ であったが、抵抗測定中、抵抗値が収束せず、不安定な測定であった。更に、図8における中間転写体内の8箇所での体積抵抗率及び表面抵抗率の一様性は、周方向、長手方向とも3桁を越えており、部分的に低抵抗部と高抵抗部が存在していた。肉厚のムラは $140 \mu m \pm 20 \mu m$ であった。この中間転写体(5)の1次転写効率及び2次転写効率は、それぞれ83%、80%であった。実施例1と同様に、フルカラー画像5000枚の連続プリントを行ったが、初期から画像濃度ムラ(特に2色重ね合わせた時に著しい)、画像転写抜けが発生した。

【0076】(比較例2)直径40mmの押し出しダイス140を用いた以外は実施例1と同様にして、直径180mm、肉厚130μm、ベルト巾250mmの中間転写体(7)を得た。

【0077】中間転写体(6)の電気抵抗は $4.2 \times 10^{10} \Omega$ であったが、抵抗測定中、抵抗値が収束せず、不安定な測定であった。更に、図8における中間転写体内の8箇所での体積抵抗率及び表面抵抗率の一様性は、周方向、長手方向とも3桁を越えており、部分的に低抵抗部と高抵抗部が存在していた。肉厚のムラは $180 \mu m \pm 30 \mu m$ とバラツキの大きいものであった。

【0078】この中間転写体(6)の1次転写効率及び2次転写効率は、それぞれ84%、84%であった。実施例1と同様に、フルカラー画像5000枚の連続プリントを行ったが、初期から画像濃度ムラ(特に2色重ね合わせた時に著しい)、画像転写抜け等が発生し、耐久によりヒビ割れ、キズ等が発生した。

【0079】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が極めて高く、低

コストで、工程数が少なく、多様性に優れ、画像転写抜けがなく、画像濃度ムラの発生しない、耐久性に富んだ中間転写体、中間転写体の製造方法及び画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】中間転写体(中間転写ベルト)を用いたカラー画像形成装置の概略図である。

【図2】本発明の中間転写体の製造方法の一例を示す装置の概略図である。

【図3】本発明の2層構成からなる中間転写体(中間転写ベルト)の部分概略図である。

【図4】本発明の3層構成からなる中間転写体(中間転写ベルト)の部分概略図である。

【図5】本発明の3層構成からなる中間転写体(中間転写ベルト)の全体概略図である。

【図6】本発明の中間転写体の製造方法の別の一例を示す装置の概略図である。

【図7】本発明の中間転写体(中間転写ベルト)の抵抗測定装置の概略図である。

【図8】本発明の中間転写体(中間転写ベルト)の体積抵抗率及び表面抵抗率の測定位置の概略図である。

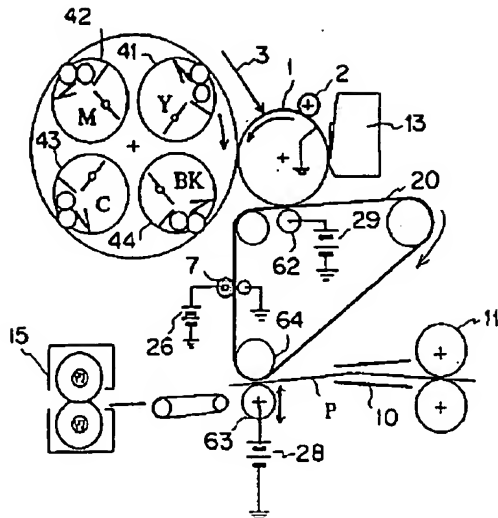
【符号の説明】

- 1 感光ドラム
- 2 1次帯電器
- 3 画像露光
- 7 クリーニング用帯電部材
- 10 転写材ガイド
- 11 給紙ローラ
- 13 クリーニング装置
- 15 定着装置
- 20 中間転写ベルト
- 26, 28, 29 バイアス電源
- 41 イエロー色現像装置
- 42 マゼンタ色現像装置
- 43 シアン色現像装置
- 44 ブラック色現像装置
- 61 駆動ローラ
- 62 1次転写ローラ
- 63 2次転写ローラ
- 64 2次転写対向ローラ
- 100, 110 1軸押し出し機
- 120, 130 ホッパー
- 140, 141 押し出しダイス
- 150 空気導入路
- 160 冷却リング
- 165 内部冷却マンドレル
- 170 安定板
- 180 成型後の口径
- 200 駆動ローラ
- 201, 201, 203 金属ローラ

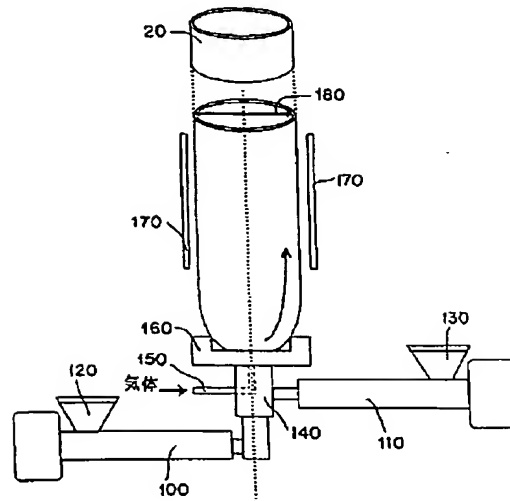
204 電源
205 抵抗器

206 電位差計
P 転写材

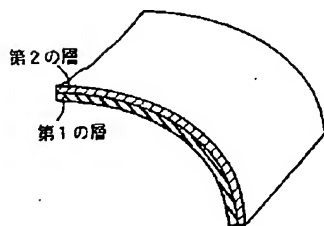
【図1】



【図2】

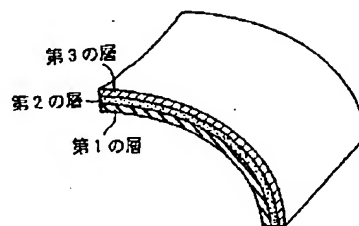


【図3】



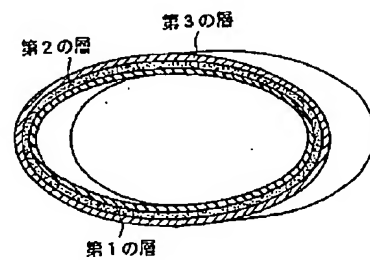
2層構成中間転写ベルト（部分）

【図4】



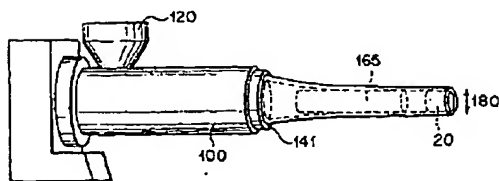
3層構成中間転写ベルト（部分）

【図5】

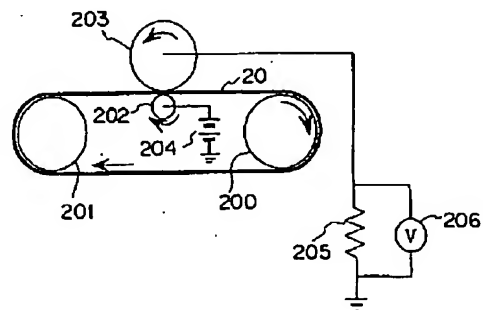


3層構成中間転写ベルト

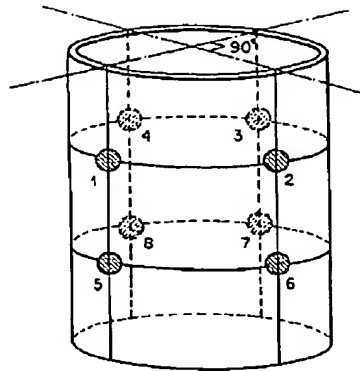
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 仲沢 明彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 島田 明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 芦邊 恒徳
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 松田 秀和
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 草場 隆
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 小林 廣行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H032 AA05 BA05 BA09
4F207 AA23 AA24 AA28 AB13 AE10
AG08 AG16 AH33 AH53 AH79
KA00 KA17 KK13 KK64 KL88
KW23